

血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 表达对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值

邓冉冉,王春霞,胡玉霞,薛洁

(邯郸市第一医院产科,河北 邯郸 056002)

[摘要]目的 探究血清甲壳质酶蛋白-40(YKL-40)、可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、正五聚蛋白(PTX3)表达对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值。**方法** 选取2019年1月至2023年12月邯郸市第一医院收治的剖宫产术后发生产褥感染孕妇106例为病例组,选取同一阶段剖宫产术后未发生产褥感染孕妇80例为对照组。采用ELISA法检测孕妇剖宫产术前清晨血清YKL-40、sTREM-1、PTX3表达水平;Logistic回归分析影响剖宫产术后发生产褥感染的相关因素;受试者工作特征(ROC)曲线分析血清YKL-40、sTREM-1、PTX3对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值。**结果** 病例组产前生殖道感染史占比、胎膜早破占比、妊娠糖尿病占比显著高于对照组(χ^2 值介于4.204~6.239之间, $P<0.05$)。病例组血清YKL-40、sTREM-1、PTX3水平均显著高于对照组(t 值介于7.167~7.864之间, $P<0.001$)。妊娠糖尿病、胎膜早破、产前生殖道感染史、血清YKL-40、sTREM-1、PTX3是剖宫产术后发生产褥感染的影响因素(OR 值介于1.456~2.161之间, $P<0.05$)。血清YKL-40、sTREM-1、PTX3联合预测剖宫产术后发生产褥感染的ROC曲线下面积(AUC)为0.880,优于各自单独诊断($Z_{三者联合-YKL-40}=3.788$ 、 $Z_{三者联合-sTREM-1}=3.065$ 、 $Z_{三者联合-PTX3}=3.160$, $P<0.001$ 、 $P=0.002$ 、 $P=0.001$),联合预测的灵敏度、特异度分别为80.19%、85.00%。**结论** 剖宫产术前孕妇血清YKL-40、sTREM-1、PTX3三者联合检测,对剖宫产术后产妇发生产褥感染情况有一定的预测价值。

[关键词] 甲壳质酶蛋白-40;可溶性髓系细胞触发受体-1;正五聚蛋白;剖宫产;产褥感染

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2025.10.002

[中图分类号] R173

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5293(2025)10-0008-06

Predictive values of preoperative expressions of YKL-40, sTREM-1 and PTX3 in serum for puerperal infection after cesarean section

DENG Ranran, WANG Chunxia, HU Yuxia, XUE Jie

(Department of Obstetrics, The First Handan Municipal Hospital, Hebei Handan 056002, China)

[Abstract] Objective To investigate predictive values of preoperative expressions of chitinase protein-40 (YKL-40), soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1 (sTREM-1), and pentraxin 3 (PTX3) in serum for puerperal infection after cesarean section. **Methods** A total of 106 pregnant women who would experience puerperal infection after cesarean section treated in our hospital from January 2019 to December 2023 were selected as case group, and 80 pregnant women who would haven't puerperal infection after cesarean section were as control group. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was used to detect serum levels of YKL-40, sTREM-1 and PTX3 at the morning before cesarean section of the day of surgery. Logistic regression was used to analyze influencing factors for puerperal infection after cesarean section. Receptor operation characteristic (ROC) curve was used to analyze predictive values of serum YKL-40, sTREM-1 and PTX3 for puerperal infection cesarean section. **Results** The proportions of the pregnant women who had prenatal reproductive tract infection history, premature rupture of membranes and gestational diabetes mellitus (GDM) in the case group were significantly higher than those in the control group (χ^2 values ranged from 4.204 to 6.239, all $P<0.05$). The serum levels of YKL-40, sTREM-1 and PTX3 of the pregnant women in the case group were significantly higher than those in the control group (t values ranged from 7.167 to 7.864, all $P<0.001$). GDM, premature rupture of membranes, prenatal reproductive tract infection history, and serum YKL-40, sTREM-1 and PTX3 were all related factors affecting postpartum puerperal infection after cesarean section (ORs ranged from 1.456-2.161, all $P<0.05$). The area under the curve (AUC) of the combination of serum YKL-40, sTREM-1 and PTX3 levels for predicting puerperal infection after cesarean section was 0.880, which was superior to individual diagnoses of the three indexes ($Z_{triple\ combination-YKL-40}=3.788$, $P<0.001$; $Z_{triple\ combination-sTREM-1}=3.065$, $P=$

[收稿日期] 2024-12-31

[基金项目] 河北省2024年度医学科学研究课题计划项目(20240441)

[作者简介] 邓冉冉(1988—),女,主治医师,主要从事产科危重症及并发症研究。

[通讯作者] 薛洁,主任医师。

0.002, $Z_{\text{triple combination-PTX3}} = 3.160, P = 0.001$), and the sensitivity and the specificity of combined prediction were 80.19% and 85.00% respectively. **Conclusion** The combined detection of serum YKL-40, sTREM-1 and PTX3 levels before cesarean section for pregnant women has a certain predictive value for occurrence of puerperal infection after cesarean section.

[**Key words**] chitinase protein-40; soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1; pentraxin 3; cesarean section; puerperal infection

剖宫产是全世界女性较为常见的外科手术,也是自然分娩的一种简单而安全的替代方案,随着生育政策的开放,剖宫产率呈逐年持续上升趋势,但其术后易发生感染,对新生儿及孕产妇的健康造成严重威胁^[1]。产褥感染是剖宫产术后常见的并发症之一,如果未及时得到有效治疗,可能发展为全身感染,累及其他重要器官,甚至严重者将会导致产妇死亡,这也成为产妇死亡的重要原因^[2-3]。因此,探寻与产褥感染发生、发展相关的特异性指标,准确预测剖宫产术后产褥感染,对其预防、尽早治疗以及降低感染率有极其重要的意义。甲壳质酶蛋白-40(chitinase protein-40, YKL-40)也称为几丁质酶3样蛋白1,是一种炎症性糖蛋白,由多种细胞分泌,在各种形式的急性和慢性炎症中起炎症因子的作用,并参与多种疾病的发病机制^[4]。可溶性髓系细胞触发受体-1(soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1, sTREM-1)是炎症期间释放的TREM-1的可溶性形式,在肺炎、炎症性肠病、败血症等多种感染性和慢性炎症性疾病中发现了高浓度的sTREM-1,并影响疾病的发展进程^[5]。正五聚蛋白(pentraxin 3, PTX3)是一种可溶性模式识别分子,参与先天免疫反应、新生血管形成、能量代谢、侵袭和转移机制,能够作为免疫系统的重要调节剂和炎症的候选标志物^[6]。目前有关血清YKL-40、sTREM-1、PTX3在剖宫产术后发生产褥感染的预测价值尚不清楚,因此,本研究经过测定剖宫产术前清晨血清YKL-40、sTREM-1、PTX3表达水平,进一步分析三者对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值,为降低产褥感染率提供一定参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取2019年1月至2023年12月在本院接诊的剖宫产术后发生产褥感染孕妇106例为病例组,选取同期剖宫产术后未发生产褥感染孕妇80例为对照组。纳入标准:①病例组均符合产褥感染的诊断标准:临床表现为体温38℃以上,子宫压痛感、恶露

量增多或伴随臭味;血常规:白细胞计数 $>10 \times 10^9/L$ 、C反应蛋白 $>8 \text{ mg/L}$;分泌物病原体检测为阳性^[7];②所有入选者均符合剖宫产手术指征,并接受剖宫产分娩;③所有孕妇孕检资料完善者以及本人和家属均知情同意。排除标准:①合并凝血功能异常者;②近期接受过免疫治疗及抗菌治疗者;③伴有肝肾功能异常者;④伴有认知功能及精神异常者;⑤不符合研究人员工作者。本研究已取得医院伦理委员会审批[2018(科)-072]。

1.2 研究方法

1.2.1 血清YKL-40、sTREM-1、PTX3表达水平的测定

抽取研究对象术前清晨空腹静脉血4~5 mL,以3 500 r/min离心20 min后提取上清液,放入-80℃环境下保存。采用ELISA法检测血清YKL-40、sTREM-1、PTX3水平,使用人YKL-40 ELISA试剂盒(天津本生健康科技有限公司,货号:B-1809),人sTREM-1 ELISA试剂盒(广州奥瑞达生物科技有限公司,货号:ARD11225),人PTX3 ELISA试剂盒(浙江联硕生物科技有限公司,货号:AE91236Hu-96T)进行测定,具体操作依照试剂盒说明书进行,将试剂盒置于室温半小时,配制并稀释好标准品浓度及洗涤液后加样,并在37℃下孵育120 min,之后倒掉孔内液体再加入洗涤液,重复洗板5次加酶再避光孵育20 min,然后反复洗涤5次,加入显色液孵育10 min,再加停止液混合,检测吸光度值,计算血清样品浓度。

1.2.2 观察指标

收集研究对象年龄、分娩孕周、妊娠糖尿病、妊娠高血压、产前生殖道感染史占比、胎膜早破占比、分娩时心率、新生儿体重等指标,并进行组间比较。

1.3 统计学方法

采用SPSS 25.0处理数据。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料例数(n)和百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;多因素Logistic回归分析剖宫产术后发生产褥感染的影响因素;受试者工作特征(receiver

operating characteristic,ROC)曲线分析血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组孕妇临床资料比较

两组孕妇年龄、产妇类型、孕前 BMI、分娩孕周、分娩时心率、新生儿体重、妊娠高血压占比比较,均

无统计学差异($P>0.05$),病例组产前生殖道感染史占比、胎膜早破占比、妊娠糖尿病占比显著高于对照组(χ^2 值介于 4.204~6.239 之间, $P<0.05$),见表 1。

2.2 两组孕妇血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 水平比较

病例组血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 水平均显著高于对照组(t 值介于 7.167~7.864 之间, $P<0.001$),见表 2。

表 1 两组孕妇临床资料比较 $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

Table 1 Comparison of clinical data of the pregnant women between the two groups $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

临床资料	病例组($n=106$)	对照组($n=80$)	χ^2/t	P
产妇类型			0.351	0.553
经产	47(44.34)	32(40.00)		
初产	59(55.66)	48(60.00)		
年龄(岁)	29.58 $\pm$ 5.35	28.72 $\pm$ 6.24	1.010	0.314
孕前 BMI(kg/m ²)	22.39 $\pm$ 2.32	22.41 $\pm$ 2.38	0.142	0.887
分娩孕周(周)	38.65 $\pm$ 1.25	38.59 $\pm$ 1.16	0.334	0.739
产前生殖道感染史	20(18.87)	5(6.25)	6.239	0.012
胎膜早破	38(35.85)	16(20.00)	5.558	0.018
分娩时心率(次/min)	90.67 $\pm$ 15.52	90.23 $\pm$ 16.45	0.187	0.852
新生儿体重(kg)			0.046	0.831
<4	50(47.17)	39(48.75)		
≥ 4	56(52.83)	41(51.25)		
妊娠糖尿病	13(12.26)	3(3.75)	4.204	0.040
妊娠高血压	10(9.43)	6(7.50)	0.217	0.641

表 2 病例组和对照组血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 水平比较($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of serum YKL-40, sTREM-1 and PTX3 levels of the pregnant women between the case group and the control group ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	YKL-40(ng/L)	sTREM-1(pg/mL)	PTX3(ng/mL)
病例组	106	68.75 $\pm$ 10.49	54.26 $\pm$ 11.45	2.16 $\pm$ 0.45
对照组	80	57.86 $\pm$ 9.32	42.14 $\pm$ 8.83	1.75 $\pm$ 0.28
t	—	7.350	7.864	7.167
P	—	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 剖宫产术后发生产褥感染的影响因素

以剖宫产术后发生产褥感染为因变量(发生=1,未发生=0),以上述表 1、2 中 $P<0.05$ 的指标[产前生殖道感染史(是=1,否=0)、胎膜早破(是=1,否=0)、妊娠糖尿病(是=1,否=0)、YKL-40(实测值)、sTREM-1(实测值)、PTX3(实测值)]为自变量

纳入多因素 Logistic 回归模型,结果显示,产前生殖道感染史、胎膜早破、妊娠糖尿病、血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 是剖宫产术后发生产褥感染的影响因素(OR 值介于 1.456~2.161 之间, $P<0.05$),见表 3。

表 3 剖宫产术后发生产褥感染的影响因素
Table 3 Influencing factors of puerperal infection after cesarean section

影响因素	<i>B</i>	<i>S.E.</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
产前生殖道感染史	0.735	0.356	4.265	0.039	2.086	1.038~4.191
胎膜早破	0.456	0.165	7.643	0.006	1.578	1.142~2.181
妊娠糖尿病	0.506	0.245	4.259	0.039	1.658	1.026~2.680
YKL-40	0.771	0.341	5.106	0.024	2.161	1.108~4.216
sTREM-1	0.376	0.127	8.751	0.003	1.456	1.135~1.868
PTX3	0.456	0.213	4.586	0.032	1.578	1.039~2.396

2.4 血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 水平对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值

血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 及三者联合预测剖宫产术后发生产褥感染的曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别为 0.732、0.777、0.780、

0.880, 优于各自单独诊断 ($Z_{\text{三者联合}-\text{YKL-40}} = 3.788$ 、 $Z_{\text{三者联合}-\text{sTREM-1}} = 3.065$ 、 $Z_{\text{三者联合}-\text{PTX3}} = 3.160$, $P < 0.001$ 、 $P = 0.002$ 、 $P = 0.001$), 联合预测的灵敏度、特异度分别为 80.19%、85.00%, 见表 4 和图 1。

表 4 血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 水平对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值
Table 4 Predictive values of serum YKL-40, sTREM-1 and PTX3 levels before cesarean section for occurrence of postoperative puerperal infection

变量	AUC	最佳截断值	95% <i>CI</i>	灵敏度 (%)	特异度 (%)	Youden 指数
YKL-40	0.732	67.69ng/L	0.662~0.794	67.92	66.25	0.342
sTREM-1	0.777	47.27pg/mL	0.710~0.835	75.47	70.00	0.455
PTX3	0.780	2.02ng/mL	0.713~0.837	64.15	87.50	0.517
三者联合	0.880	—	0.824~0.923	80.19	85.00	0.652

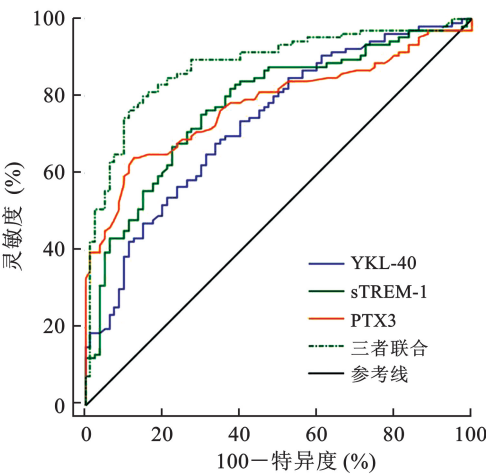


图 1 血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 水平预测剖宫产术后发生产褥感染的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curves of serum YKL-40, sTREM-1 and PTX3 levels before cesarean section for predicting postoperative puerperal infection

3 讨论

剖宫产孕妇的发病率、死亡率均高于阴道分娩, 对母婴健康造成一定伤害, 然而, 对阵痛的恐惧

和对即将出生的婴儿的担忧, 导致女性选择剖宫产分娩的比例显著增加, 继发于实施手术的并发症随着剖宫产百分比的增加而增加^[8-9]。产褥感染是剖宫产后较为多见的并发症, 且高于阴道分娩后产褥感染率, 若未能及时进行干预, 可能对新生儿的发育产生不利影响, 同时增加孕产妇的死亡风险^[10]。因此, 临床上急需寻找特异性指标辅助预测剖宫产术后产褥感染, 对改善患者预后及降低产褥感染率提供参考依据。

3.1 血清 YKL-40 检测对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值

YKL-40 是一种肝素和几丁质结合的糖蛋白, 由中性粒细胞、巨噬细胞、软骨细胞等多种细胞合成和分泌, 在组织损伤、炎症、组织修复和重塑反应中起主要作用, 并与哮喘、关节炎、脓毒症等多种炎症性疾病的发生密切相关^[11]。Hedetoft 等^[12]研究发现, 坏死性软组织感染患者血浆 YKL-40 水平明显升高, 其高表达水平与患者的疾病严重程度、死亡风险相关, 提示 YKL-40 水平变化能够反映感染疾病的严重程度, 对炎症疾病的早期诊断有一定辅助作

用。本研究发现,剖宫产术后发生产褥感染患者血清 YKL-40 水平明显高于未发生产褥感染者,且是剖宫产术后发生产褥感染的影响因素,提示血清 YKL-40 可能参与产褥感染的发生、发展过程,并在其中起关键性作用,对临床医生把控病情发展有一定辅助作用,这可能是因为 YKL-40 与白细胞介素 13 形成多聚体复合物,激活 Wnt/ β -catenin 细胞信号通路,调节炎性小体活化,促进炎症反应的发生^[13]。何伟等^[14]研究发现,经皮肾镜取石术后并发泌尿道感染患者血清 YKL-40 水平显著升高,且与炎性因子呈显著正相关,也是影响患者术后发生泌尿道感染的危险因素,说明 YKL-40 与患者术后发生泌尿道感染发展过程有关。经 ROC 曲线分析显示,血清 YKL-40 诊断术后发生泌尿道感染的 AUC 为 0.782,提示血清 YKL-40 对术后发生泌尿道感染可能有一定诊断效能,这与本研究结果类似。本研究进一步发现,血清 YKL-40 水平预测剖宫产术后发生产褥感染的 AUC 为 0.732,表明血清 YKL-40 对剖宫产术后发生产褥感染有一定的预测价值。当血清 YKL-40 水平大于 67.69ng/L 时,提示剖宫产术后发生产褥感染的风险较大,临床医生提早做好预防措施,防止感染发生,加重病情。

3.2 血清 sTREM-1 检测对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值

sTREM-1 是通过切割膜结合 TREM-1 的胞外结构域或 mRNA 交替合成而产生的,并以可溶性单体存在,参与多种炎症疾病的发病机制^[15]。Siskind 等^[16]研究报道,在脓毒症患者中免疫细胞上 TREM-1 的表达升高,而 sTREM-1 的循环水平也显著升高,与死亡率增加密切相关,提示 sTREM-1 在脓毒症发展中有着不可或缺的地位,对脓毒症患者的预后有较大影响,sTREM-1 可成为治疗脓毒症的潜在靶点。本研究发现,剖宫产术后发生产褥感染患者血清 sTREM-1 水平明显高于未发生产褥感染者,是剖宫产术后发生产褥感染的影响因素,表明血清 sTREM-1 高表达水平可能在剖宫产术后产褥感染的发展中发挥重要性作用,对临床预防产褥感染有一定积极作用,并辅助医生及时调整治疗方案,可能是 sTREM-1 能够诱导促炎细胞因子和趋化因子的产生和释放,促进产褥感染的发生。贺宝军等^[17]研究报道,新生儿围产期感染孕妇 sTREM-1 水平明显升高,其母亲血清和新生儿脐带血 sTREM-1 水平分别诊断新生儿围产期感染的 AUC

为 0.807、0.813,提示 sTREM-1 水平能有效监测新生儿围产期感染的发展过程,对新生儿围产期感染有较好的诊断效能,推测 sTREM-1 水平可能与剖宫产术后产褥感染的发生有一定关系。本研究 ROC 曲线分析发现,血清 sTREM-1 水平预测剖宫产术后发生产褥感染的 AUC 为 0.777,说明血清 sTREM-1 水平对剖宫产术后发生产褥感染有较好的预测价值,当孕妇术前检查血清 sTREM-1 水平高于 47.27pg/mL 时,提示孕产妇发生产褥感染的可能性较大,及时采取应对措施,避免病情加重。

3.3 血清 PTX3 检测对剖宫产术后发生产褥感染的预测价值

PTX3 是 Pentraxin 家族的一员,其特征是多功能特性,具有感染期间先天免疫的调节作用,不仅由各种造血和非造血细胞响应微生物部分和炎性细胞因子表达,还可通过调节补体激活和 P-选择素依赖性迁移来调节组织重塑和炎症,参与中性粒细胞募集和感染疾病的进展^[18]。Zhang 等^[19]研究报道,PTX3 最初是从人脐静脉内皮细胞和人成纤维细胞中分离出来的,随后发现由软骨细胞、平滑肌细胞以及肿瘤细胞产生,在调节先天免疫、炎症中发挥至关重要的作用,能够作为类风湿性关节炎、系统性红斑狼疮、全身炎症反应综合征等多种疾病的潜在生物标志物。本研究发现,剖宫产术后发生产褥感染患者血清 PTX3 水平明显高于未发生产褥感染者,是剖宫产术后发生产褥感染的影响因素,表明血清 PTX3 与剖宫产术后产褥感染的发生、发展有着紧密联系,可能影响疾病的发展方向,这可能是 PTX3 通过 PI3K/Akt 信号通路调节脂多糖诱导炎性因子的产生,继而促进感染疾病的发生^[20]。孙祖银等^[21]研究表明,小儿肠套叠术后感染患儿中血清 PTX3 水平明显升高,且是患儿术后感染的独立危险因素,其水平预测患儿术后感染的 AUC 为 0.749,提示血清 PTX3 水平参与小儿肠套叠术后感染的发生、发展,对术后感染有一定的预测效能,这与本研究结果类似。本研究中发现,血清 PTX3 水平预测剖宫产术后发生产褥感染的 AUC 为 0.780,表明血清 PTX3 对剖宫产术后发生产褥感染有较好的预测价值,当孕妇术前检测血清 PTX3 水平高于 2.02ng/mL 时,提醒医师及时进行干预治疗,继而降低产褥感染的发生率。本研究还发现,产前生殖道感染史、胎膜早破、妊娠糖尿病也是孕产妇术后产褥感染的影响因素,提示临床医生注意孕妇这些指标情况,实时监测病

情变化,避免病情进一步发展。本研究进一步将血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 进行联合预测,其 AUC 为 0.880,均优于三者单独预测,提示三者联合对剖宫产术后发生产褥感染有更高的预测价值,可能对产褥感染预防措施提供新方向,对降低剖宫产术后产褥感染率有一定理论支撑,对临床应用可能有一定指导意义。

综上所述,剖宫产术后发生产褥感染孕妇血清 YKL-40、sTREM-1、PTX3 水平均明显升高,且是剖宫产术后发生产褥感染的影响因素,联合检测对剖宫产术后发生产褥感染具有更高的预测价值,对临床预防提供一定指导,值得临床应用与推广。但是,因本研究纳入样本量偏少,可能存在偏倚,后续将会深入探究。

[参考文献]

- [1]Visconti F,Quaresima P,Rania E,et al.Difficult caesarean section: A literature review[J].Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol,2020,246(1):72-78.
- [2]Gröndahl-Yli-Hannuksela K,Beres S B,Hyyryläinen H L, et al.Genetic evolution of invasive emm28 Streptococcus pyogenes strains and significant association with puerperal infections in young women in Finland[J].Clin Microbiol Infect,2021,27(3):420-427.
- [3]Williams M J,Carvalho Ribeiro do Valle C,Gyte G M. Different classes of antibiotics given to women routinely for preventing infection at caesarean section [J].Cochrane Database Syst Rev,2021,3(3):CD008726.
- [4]Sun X,Nakajima E,Norbrun C,et al.Chitinase 3 like 1 contributes to the development of pulmonary vascular remodeling in pulmonary hypertension[J].JCI Insight,2022,7(18):e159578.
- [5]Gonçalves G S,Correa-Silva S,Zheng Y,et al.Circulating sTREM-1 as a predictive biomarker of pediatric multisystemic inflammatory syndrome (MIS-C) [J].Cytokine,2023,161(1):156084.
- [6]Li D,Hao Z,Nan Y,et al.Role of long pentraxin PTX3 in cancer[J].Clin Exp Med,2023,23(8):4401-4411.
- [7]王艳,闫秋菊.构建预测剖宫产后产褥感染发生风险的列线图模型[J].中国感染控制杂志,2021,20(6):544-549.
- [8]King J.Are there adverse outcomes for child health and development following caesarean section delivery? Can we justify using elective caesarean section to prevent obstetric pelvic floor damage[J].Int Urogynecol J,2021,32(7):1963-1969.
- [9]Słabuszewska-Jóźwiak A,Szymański J K,Ciebięra M,et al.Pediatrics consequences of caesarean section:a systematic review and meta-analysis[J].Int J Environ Res Public Health,2020,17(21):8031.
- [10]Kuhr K,Axelsson P B,Andersen B R,et al.Postoperative infections after non-elective cesarean section-a retrospective cohort study of prevalence and risk factors at a single center in Denmark administering prophylactic antibiotics after cord clamping [J].BMC Pregnancy Childbirth,2022,22(1):945.
- [11]Zhao T,Su Z,Li Y,et al.Chitinase-3 like-protein-1 function and its role in diseases[J].Signal Transduct Target Ther,2020,5(1):201.
- [12]Hedetoft M,Hansen M B,Madsen M B,et al.Associations between YKL-40 and markers of disease severity and death in patients with necrotizing soft-tissue infection[J].BMC Infect Dis,2021,21(1):1046.
- [13]He C H,Lee C G,Ma B,et al.N-Glycosylation Regulates Chitinase 3-like-1 and IL-13 Ligand Binding to IL-13 Receptor $\alpha 2$ [J].Am J Respir Cell Mol Biol,2020,63(3):386-395.
- [14]何伟,胥丰,王镭播,等.血清 IFN- γ 、YKL-40 水平对经皮肾镜取石术后并发泌尿道感染的早期诊断价值[J].疑难病杂志,2024,23(2):212-216.
- [15]Lu L,Liu X,Fu J,et al.sTREM-1 promotes the phagocytic function of microglia to induce hippocampus damage via the PI3K-AKT signaling pathway[J].Sci Rep,2022,12(1):7047.
- [16]Siskind S,Brenner M,Wang P.TREM-1 Modulation Strategies for Sepsis[J].Front Immunol,2022,13(1):907387.
- [17]贺宝军,杜红禹,单良,等.母血和脐血 CD71⁺、Bcl-xL 蛋白、sTREM-1 及 PCT 水平与新生儿围产期感染的关联[J].中华医院感染学杂志,2023,33(1):120-124.
- [18]Porte R,Silva-Gomes R,Theroude C,et al.Regulation of inflammation and protection against invasive pneumococcal infection by the long pentraxin PTX3 [J].Elife,2023,12(1):e78601.
- [19]Zhang H,Wang R,Wang Z,et al.Molecular insight into pentraxin-3: Update advances in innate immunity, inflammation, tissue remodeling, diseases, and drug role [J].Biomed Pharmacother,2022,156(1):113783.
- [20]Li A,Zhao F,Yang T,et al.PTX3/TWIST1 Feedback Loop Modulates Lipopolysaccharide-Induced Inflammation via PI3K/Akt Signaling Pathway[J].J Interferon Cytokine Res,2022,42(4):161-169.
- [21]孙祖银,陈建勋,张友波.血清正五聚蛋白 3 和 C 反应蛋白对小儿肠套叠术后感染的预测价值[J].中国医药导报,2024,21(11):74-77.

[专业责任编辑:李力]

[中文编辑:刘昕田;英文编辑:杨周岐]